

УДК 655.244.07

Токарь О. В.

БГТУ, г. Минск, Беларусь

ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И ЕМКОСТИ ШРИФТА НА ЕГО УДОБОЧИТАЕМОСТЬ

Аннотация

Статья посвящена изучению взаимосвязи геометрических параметров шрифта, фиксирующих основу его графики и емкости, как важнейшего технологического параметра. При этом данная взаимосвязь влияет на удобочитаемость шрифта, выступающую показателем качества данного объекта в глазах читателей. Для установления зависимости использован алгоритм ассоциативных правил, который позволяет найти связь между различными параметрами. Емкость рассчитана как средняя уточненная ширина знака, зависящая от ширины буквы и частоты ее встречаемости. В качестве геометрических параметров выбраны пропорциональность, контрастность, размер засечек, площадь и периметр знака, отношение кегля к высоте символа, отношение ширины основного штриха к буквенному просвету. Удобочитаемость определяется экспертным оцениванием и измерением времени чтения текста. Построенные ассоциативные правила подтверждают, что для удобочитаемых шрифтов значимы одни сочетания параметров и емкости, а для неудобочитаемых другие.

Ключевые слова: шрифт, геометрические параметры, емкость, восприятие, качество.

Tokar O. V.

BSTU, Minsk, Belarus

THE INFLUENCE OF GEOMETRICAL PARAMETERS AND CAPACITY OF THE FONT FOR READABILITY

Abstract

The article is devoted to the study of the relationship of the geometric parameters of the font, fixing the basis of its graphics, and capacity as the most

© Токарь О. В., 2015

important technological parameter. This relationship affects the readability of the font protruding indicator of the quality of the given object in the eyes of readers. To establish the dependence of the used algorithm of Association rules, which allows you to find the relationship between different parameters. The capacity is calculated as the average of the adjusted width of the sign, depending on the width of the letters and the frequency of its occurrence. As the geometrical parameters of the selected proportion, contrast, size-serif, area and perimeter of the sign, the ratio of size to the height of the symbol, the ratio of the width of the main stroke of the letter lumen. Readability is determined by expert assessments and the measurement of time reading text. Built associative rules confirm that readable fonts significant some combinations of options and capacity, and unreadable for others.

Keywords: Font, geometric parameters, capacity, perception, quality.

Введение

Как известно, важнейшими технологическими характеристиками шрифта являются его удобочитаемость и емкость [1]. Именно эти характеристики влияют на качество восприятия читателем печатной информации, причем эти характеристики не являются независимыми друг от друга, поскольку емкость шрифта влияет на степень его удобочитаемости.

Существуют разные подходы к определению удобочитаемости шрифта и методам ее измерения. Наиболее распространен метод измерения времени чтения, за которое будет прочитан текст в данном шрифтовом оформлении (т. н. объективная удобочитаемость). Существует точка зрения, что удобочитаемость это понятие субъективное [2]. Исходя из этого, для ее определения может быть привлечена процедура экспертного оценивания, одним из методов которой является метод парных сравнений.

Цель работы — выявить связь геометрических параметров и емкости в шрифтах, сгруппированных по степени удобочитаемости с учетом методов ее определения.

1. Методы

Для достижения цели использовался алгоритм ассоциативных правил интеллектуального анализа данных (Data Mining), позволяющий найти закономерности между связанными событиями (параметрами) в базах данных [3]. Наибольшее распространение алгоритм получил в области маркетинга, торговли, перекрестных продаж. Примером правила может служить утверждение о том, что вместе с событием А с определенным процентом вероятности наступит и событие Б. Основными характеристиками правила являются достоверность

и поддержка. Для построения ассоциативных правил была использована программа DeductorStudioAcademic 5.2.

2. Результаты

В качестве объекта исследования выступили 26 шрифтов, характеризующиеся 14 параметрами каждый (пропорциональность, контрастность, размер засечек, площадь и периметр знака, отношение кегля к высоте символа, отношение ширины основного штриха к внутрибуквенному просвету символа и др.). Данные параметры измерялись для букв «а» и «н», как фиксирующих графический рисунок шрифта [4].

Для определения емкости шрифта была рассчитана средняя уточненная ширина знака e_y . Алгоритм ее расчета связан с шириной букв и суммарной частотой встречаемости букв в русскоязычных текстах [1]. На основании полученных значений e_y шрифты были распределены в группы с высокой, средней и низкой емкостью.

Группу шрифтов с высокой емкостью составляют AdonisCTT, BellGothicCTT BT, FuturaFuturisCTT, KabelCTT Medium, RaleighCTT BT, Times New Roman, TextBookCTT, OfficinaSansMediumCTT.

Группа шрифтов со средней емкостью состоит из CharterCTT, GeoSlb712CTT Md BT, KisSCCTT BT, NewBaskervilleCTT, NewtonCTT, OctavaCTT, CooperCTT Lt BT, FranklinGothicBookCTT, Gothic725CTT Bd BT, Humanist531CTT BT, ZapfElliptical711CTT BT.

В группе шрифтов с низкой емкостью находятся AvantGardeGothicCTT, BookmanCTT, ErasLightCTT, OCRF-RegularCTT, PragmaticaCTT, SwiftCTT, OriginalGaramondSCCTT BT.

Для построения правил требуется распределить шрифты по степени их удобочитаемости в группы с высокой ее степенью и низкой. Согласно процедуре экспертного оценивания выбранные в группу с высокой удобочитаемостью включены шрифты AdonisCTT, BookmanCTT, CharterCTT, NewtonCTT, OctavaCTT, PragmaticaCTT, Times New Roman, CooperCTT Lt BT, FranklinGothicBookCTT, SwiftCTT, ZapfElliptical711CTT BT. В группу с невысокой удобочитаемостью эксперты определили шрифты AvantGardeGothicCTT, BellGothicCTT BT, ErasLightCTT, FuturaFuturisCTT, GeoSlb712CTT Md BT, KabelCTT Medium, KisSCCTT BT, NewBaskervilleCTT, OCRF-RegularCTT, RaleighCTT BT, Gothic725CTT Bd BT, Humanist531CTT BT, TextBookCTT, OfficinaSansMediumCTT, OriginalGaramondSCCTT BT. Подробности измерения удобочитаемости данных шрифтов приводятся в исследовании [4].

После импорта данных в программе DeductorStudioAcademic 5.2 было получено несколько ассоциативных правил, связывающих емкость и геометрические параметры, для шрифтов, удобочитаемость которых определялась экспертным оцениванием (таблица 1).

Таблица 1

Ассоциативные правила (экспертное оценивание удобочитаемости)

Условие	Следствие	Достоверность, %
Группа шрифтов с высокой удобочитаемостью		
Площадь «н» малая	Высокая емкость	50
Засечки «н» большие	Низкая емкость	40
Кегль на высоту «н» малая	Низкая емкость	50
Контрастность «а» большая	Низкая емкость	40
Группа шрифтов с низкой удобочитаемостью		
Кегль на высоту «а» большая	Высокая емкость	33
Периметр «н» большая	Высокая емкость	33
Пропорциональность «а» малая	Высокая емкость	33
Кегль на высоту «н» большая	Высокая емкость	50
Кегль на высоту «н» большая	Средняя емкость	50
Основной штрих на внутрибуквенный просвет «н» большая	Средняя емкость	43
Основной штрих на внутрибуквенный просвет «н» малая	Средняя емкость	40
Периметр «н» большая	Средняя емкость	40
Площадь «н» большая	Средняя емкость	40
Засечки «н» малые»	Средняя емкость	40
Контрастность «н» большая	Средняя емкость	40
Пропорциональность «н» малая	Средняя емкость	43
Пропорциональность «а» малая	Низкая емкость	50
Площадь «а» большая	Низкая емкость	50
Периметр «н» большая	Низкая емкость	43

Примечание: Поддержка правил варьируется от 13 % до 20 %.

Как видно из табл. 1, высокой удобочитаемости шрифта в основном способствует его невысокая емкость в сочетании с заметными засечками или контрастностью штрихов (для группы букв «а»), или с символами, занимающими значительную часть кегельной площадки.

К шрифтам с низкой удобочитаемостью правила относят гарнитуры как с низкой, так и высокой, и средней емкостью. Например, к неудобочитаемым могут быть отнесены как достаточно емкие шрифты, так и со средней емкостью с символами, занимающими незначительную часть кегельной площадки. Из правил следует, что шрифт с любой емкостью при почти одинаковой высоте и ширине символов будет отнесен к категории неудобочитаемых.

Сложный рисунок шрифта (большие значения периметра и площади) в сочетании с любой емкостью может привести к снижению удобочитаемости.

Если в рамках измеренных шрифтов емкость символов средняя, при этом они могут характеризоваться как имеющие значительное или незначительное внутрибуквенное белое пространство, то согласно правилам это также может привести к неудобочитаемости.

Малый размер засечек при средней емкости указывает на плохую удобочитаемость шрифта.

Правило указывает, что шрифт со средней емкостью при почти одинаковой высоте и ширине символов может быть отнесен к ряду неудобочитаемых.

Полученные правила дают информацию, доступную интерпретации, что говорит о полезности алгоритма ассоциативных правил для изучения природы удобочитаемости шрифтов. Безусловно, для получения более устойчивых правил необходимо увеличение количества шрифтов, о чем свидетельствуют и невысокие проценты параметров поддержки и достоверности правил. Возможно, лучшие результаты даст деление шрифтов по степени емкости не на три, а на две группы.

Согласно измеренному времени чтения шрифты также были разбиты на группу с высокой и низкой удобочитаемостью. К первой группе отнесены шрифты NewBaskervilleCTT, NewtonCTT, PragmaticaCTT, RaleighCTT BT, Times New Roman, CooperCTT Lt BT, FranklinGothicBookCTT, Gothic725CTT Bd BT, Humanist531CTT BT, SwiftCTT, TextBookCTT, OfficinaSansMediumCTT, OriginalGaramondSCCTT BT. Вторую группу составили шрифты

AdonisCTT, AvantGardeGothicCTT, BookmanCTT, BellGothicCTT BT, CharterCTT, ErasLightCTT, FuturaFuturisCTT, GeoSlb712CTT Md BT, KabelCTT Medium, KisSCCTT BT, OCRF-RegularCTT, OctavaCTT, ZapfElliptical711CTT BT.

Используя данную группировку, а также уже измеренные значения емкости и геометрических параметров, были сформированы ассоциативные правила, учитывающие объективную удобочитаемость (табл. 2).

Таблица 2

Ассоциативные правила (время чтения как мера удобочитаемости)

Условие	Следствие	Достоверность, %
Группа шрифтов с высокой удобочитаемостью		
Засечек нет	Высокая емкость	50
Засечки «н» большие	Высокая емкость	50
Кегль на высоту «н» большая	Высокая емкость	50
Засечек нет	Средняя емкость	50
Кегль на высоту «н» большая	Средняя емкость	50
Контрастность «а» большая	Средняя емкость	50
Площадь «н» большая	Средняя емкость	50
Основной штрих на внутрибуквенный просвет «а» малая	Средняя емкость	50
Засечки «н» большие	Средняя емкость	33
Площадь «н» большая	Низкая емкость	50
Пропорциональность «а» малая	Низкая емкость	50
Основной штрих на внутрибуквенный просвет «а» малая	Низкая емкость	40
Группа шрифтов с низкой удобочитаемостью		
Засечек нет	Высокая емкость	50
Кегль на высоту «н» малая	Высокая емкость	50
Периметр «н» малая	Высокая емкость	50
Пропорциональность «а» малая	Средняя емкость	50
Контрастность «а» большая	Средняя емкость	40

Окончание табл. 2

Условие	Следствие	Достоверность, %
Засечек нет	Низкая емкость	50
Кегль на высоту «н» малая	Низкая емкость	50
Площадь «а» большая	Низкая емкость	50
Пропорциональность «а» малая	Низкая емкость	50
Основной штрих на внутрибуквенный просвет «а» малая	Низкая емкость	50

Примечание: Поддержка правил варьируется от 15 до 23 %.

Правила, изложенные в табл. 2, показывают, что сочетание одних и тех же параметров и значения емкости может приводить как к высокой, так и к низкой удобочитаемости шрифта. Например, сочетание в шрифте отсутствия засечек и высокой емкости приводит к такому результату. При этом уже не емкий шрифт, не имеющий засечек, попадает в группу неудобочитаемых. Контрастный шрифт со средней емкостью, со сложным рисунком при низкой емкости, при значительном внутрибуквенном пространстве и слабой емкости шрифт может оказаться как хорошо, так и плохо читаемым.

Изменение значения параметра при той же емкости может приводить к попаданию шрифтов в разные группы. Например, если символы занимают значительную часть кегельной площадки и при этом емкость высокая, тогда шрифт характеризуется как неудобочитаемый. Если же вокруг символов больше белого пространства при той же емкости, тогда шрифт удобочитаем.

К разной удобочитаемости может приводить изменение значения емкости. В шрифте высота и ширина символов могут быть почти одинаковыми, однако при невысокой емкости шрифт удобочитаем, при увеличении емкости до средней шрифт не претендует на этот статус.

Иногда емкость не определяет результат, например, если символы занимают значительную часть кегельной площадки, а емкость как высокая, так и средняя, то шрифт относится к неудобочитаемым.

Также как и для правил, полученных с учетом методики экспертного оценивания удобочитаемости, параметры достоверности и поддержки невелики, что указывает на необходимость увеличения количества шрифтов в эксперименте.

3. Заключение

Если сопоставить правила, сформулированные в обеих таблицах, то можно заметить некоторые сходства и различия.

Для обеих групп шрифтов с высокой удобочитаемостью сами параметры повторяются, однако есть различия в степени емкости, с которой сочетаются эти параметры, а также в значении параметров.

Можно отметить, что при экспертном оценивании удобочитаемы шрифты с большими засечками при их низкой емкости, тогда как время чтения указывает на удобочитаемость как шрифтов с большими засечками при средней и большой емкости, так и высоко- и среднеемких шрифтов без засечек.

Следует обратить внимание на то, что шрифты с высокой емкостью и с символами, занимающими незначительную часть кегельной площадки, при экспертном оценивании отнесены к низко удобочитаемым, однако время чтения для таких шрифтов достаточно для того, чтобы отнести их к удобочитаемым.

Некоторые правила оказались схожими для шрифтов по обеим методикам, например, шрифты со сложным рисунком (определяет параметр «площадь») и невысокой емкостью приводят к низкой удобочитаемости.

Также по обеим методикам шрифты со средней емкостью при почти одинаковой высоте и ширине символов будут отнесены к категории неудобочитаемых. Средняя емкость при большой контрастности приводит к тому же результату.

Построенные ассоциативные правила показывают, что существует связь емкости и геометрических параметров в шрифтах, и эта связь оказывает влияние на степень удобочитаемости с учетом методов ее определения. Однако для построения более устойчивых правил требуется увеличение количества шрифтов. Необходимо отобрать шрифты, емкость и геометрические параметры которых дадут необходимый разброс в области больших и малых значений, будут отражать бы типичные геометрические параметры большинства шрифтов, предназначенных для набора основного текста издания.

Список литературы

1. Волкова Л. А., Решетникова Е. Р. Технология обработки текстовой информации. Часть I. Основы технологии издательских и набор-

ных процессов. М.: МГУП, 2002. 308 с.

2. Барышников Г. М., Бизяев А. Ю. Шрифты. Разработка и использование. М.: ЭКОМ, 1997. 288 с.

3. Чубукова И. А. Data Mining: учебное пособие. М.: Интернет-университет информационных технологий: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2006. 382 с.

4. Токарь О. В. Комплексная оценка удобочитаемости современных типографских шрифтов на допечатной стадии полиграфического производства: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.13. М. : МГУП, 2006. 22 с.